

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of: )  
Byung-in MA et al. )  
Serial No.: New ) Group Art Unit: Unassigned  
Filed: March 27, 2001 ) Examiner: Unassigned



For: **APPARATUS FOR GENERATING SEEK DIRECTION DETECTING SIGNAL  
FOR OPTICAL PICKUP**

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. §1.55**

*Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231*


*Sir:*

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. §1.55, the applicant(s) submit(s)  
herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No. 2000-15873  
Filed: March 28, 2000

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing  
date as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements  
of 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,  
STAAS & HALSEY LLP

By:   
Gene M. Garner II  
Registration No. 34,172

700 11th Street, N.W., Ste. 500  
Washington, D.C. 20001  
(202) 434-1500  
Date: March 27, 2001

**BEST AVAILABLE COPY**

JC929 U.S. PRO  
09/017754  
03/27/01

**THE KOREAN INDUSTRIAL  
PROPERTY OFFICE**

**This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial Property  
Office.**

**Application Number : Patent Application**

**No. 2000-15873**

**Date of Application : 28 March 2000**

**Applicant : Samsung Electronics Co., Ltd.**

**2 May 2000**

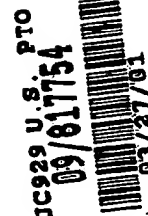
**COMMISSIONER**

**BEST AVAILABLE COPY**

1020000015873

2000/5/1

[Document Name] Patent Application  
[Application Type] Patent  
[Receiver] Commissioner  
[Reference No] 0021  
[Filing Date] 2000.03.28.  
[IPC No.] G11B



[Title] Apparatus for producing seek direction detecting signal for optical pickup

[Applicant]  
Name: Samsung Electronics Co., Ltd.  
Applicant code: 1-1998-104271-3

[Attorney]  
Name: Young-pil Lee  
Attorney's code: 9-1998-000334-6  
General Power of Attorney Registration No. 1999-009556-9

[Attorney]  
Name: Hyok-gun Cho  
Attorney's code: 9-1998-000544-0  
General Power of Attorney Registration No. 2000-002820-3

[Attorney]  
Name: Hae-young Lee  
Attorney's code: 9-1999-000227-4  
General Power of Attorney Registration No. 2000-002816-9

[Inventor]  
Name: Byung-in Ma  
I.D. No. 660110-1637616  
Zip Code 440-320  
Address: 202-1302 Samsung Apt., 419 Yuljeon-dong, Changan-gu  
Suwon-city, Kyungki-do  
Nationality: KR

[Inventor]  
Name: Chong-sam Chung  
I.D. No. 621228-1006812  
Zip Code 463-070  
Address: 835-1306 Hyundai Apt., Yatap-dong, Pundang-gu  
Seongnam-city, Kyungki-do  
Nationality: KR

[Inventor]  
Name: In-sik Park  
I.D. No. 570925-1093520  
Zip Code 441-390

BEST AVAILABLE COPY

Address: 220-502 Kwonseon 2-cha Apt., Kwonseon-dong  
Kwonseon-gu, Suwon-city, Kyungki-do  
Nationality: KR

[Inventor]

Name: Byoung-ho Choi  
I.D. No. 640811-1715518  
Zip Code 442-370  
Address: 43-502 Jugong 1-danji Apt., 176 Maetan-dong, Paldal-gu  
Suwon-city, Kyungki-do  
Nationality: KR

[Inventor]

Name: Tae-yong Doh  
I.D. No. 690218-1683523  
Zip Code 442-470  
Address: 144-1204 Hwanggol Jugong 1-danji Apt., 955-1 Youngtong-  
dong, Paldal-gu, Suwon-city, Kyungki-do  
Nationality: KR

[Application Order]

We file as above according to Art. 42 of the Patent Law.

Attorney	Young-pil Lee
Attorney	Hyok-gun Cho
Attorney	Hae-young Lee

[Fee]

Basic page:	20 Sheet(s)	29,000 won
Additional page:	22 Sheet(s)	22,000 won
Priority claiming fee:	0 Case(s)	0 won
Examination fee:	0 Claim(s)	0 won
Total:		51,000 won

[Enclosures]

1. Abstract and Specification ( and Drawings) 1 copy

BEST AVAILABLE COPY

#4

JC929 U.S. PTO  
09/817754  
03/27/01



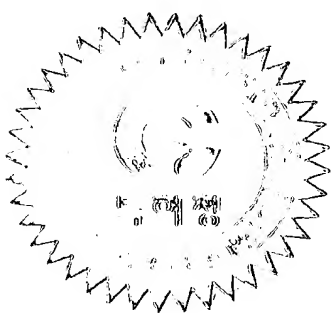
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Industrial Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2000년 제 15873 호  
Application Number

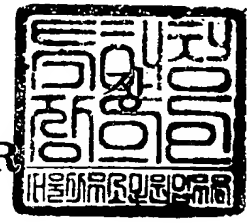
출원 년 월 일 : 2000년 03월 28일  
Date of Application

출원 인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s)



2000      년      05      월      02      일

특      허      청  
COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0021
【제출일자】	2000.03.28
【국제특허분류】	G11B
【발명의 명칭】	광픽업용 시크방향 검출신호 생성장치
【발명의 영문명칭】	Apparatus for producing seek direction detecting signal for optical pickup
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	조혁근
【대리인코드】	9-1998-000544-0
【포괄위임등록번호】	2000-002820-3
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	마병인
【성명의 영문표기】	MA,Byung In
【주민등록번호】	660110-1637616
【우편번호】	440-320
【주소】	경기도 수원시 장안구 율전동 419 삼성아파트 202동 1302호
【국적】	KR

**【발명자】**

**【성명의 국문표기】** 정종삼  
**【성명의 영문표기】** CHUNG, Chong Sam  
**【주민등록번호】** 621228-1006812  
**【우편번호】** 463-070  
**【주소】** 경기도 성남시 분당구 야탑동 현대아파트 835동 1306호  
**【국적】** KR

**【발명자】**

**【성명의 국문표기】** 박인식  
**【성명의 영문표기】** PARK, In Sik  
**【주민등록번호】** 570925-1093520  
**【우편번호】** 441-390  
**【주소】** 경기도 수원시 권선구 권선동 권선2차아파트 220동 502호  
**【국적】** KR

**【발명자】**

**【성명의 국문표기】** 최병호  
**【성명의 영문표기】** CHOI, Byoung Ho  
**【주민등록번호】** 640811-1715518  
**【우편번호】** 442-370  
**【주소】** 경기도 수원시 팔달구 매탄동 176 주공1단지아파트 43동 502호  
**【국적】** KR

**【발명자】**

**【성명의 국문표기】** 도태용  
**【성명의 영문표기】** DOH, Tae Yong  
**【주민등록번호】** 690218-1683523  
**【우편번호】** 442-470  
**【주소】** 경기도 수원시 팔달구 영통동 955-1 황골 주공1단지 144-1204  
**【국적】** KR

**【취지】**

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인  
 필 (인) 대리인 이영  
 조혁근 (인) 대리인  
 이해영 (인)

**【수수료】**

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 22 면 22,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 0 항 0 원

【합계】 51,000 원

**【첨부서류】**

1. 요약서·명세서(도면)\_1통



**【요약서】****【요약】**

광디스크에 맺히는 광스폿중심과 디스크 트랙 센터 사이의 상대적인 위치를 판별하기 위한 광픽업용 시크 방향 검출신호 생성장치가 개시되어 있다.

이 개시된 장치는 광분기수단을 통하여 메인 광과, 일정수차를 탄젠셜방향으로 갖는 서브 광이 광디스크의 일 트랙 상에 맺히도록 한다. 메인 광은 제1광검출기에 맺히고, 서브 광은 제1광검출기에 인접된 제2광검출기에 맺힌다. 제2광검출기는 상기 광디스크의 래디얼 방향에 대응되는 방향으로 3분할 또는 4분할되고, 상기 광디스크의 탄젠셜 방향에 대응되는 방향으로 2분할되어 6개 또는 8개의 분할영역으로 구획된 것으로, 상기 서브 광을 독립적으로 수광하여 광전변환한다.

신호처리부는 제1광검출기에서 출력된 신호를 합산, 차동증폭하여 트랙오차신호를 검출하는 제1신호처리부와, 제2광검출기를 통해 검출된 신호로부터 시크방향 검출신호를 생성하는 제2신호처리부를 포함한다.

**【대표도】**

도 10

**【명세서】****【발명의 명칭】**

광픽업용 시크방향 검출신호 생성장치{Apparatus for producing seek direction detecting signal for optical pickup}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 종래 광픽업에 의해 광디스크에 맺힌 광스폿의 형상을 보인 개략적인 도면.

도 2는 종래의 광픽업용 시크방향 검출신호 생성장치를 보인 개략적인 도면.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 시크방향 검출신호 생성장치가 채용되는 광픽업 장치의 광학적 배치를 보인 도면.

도 4는 광디스크에 형성된 메인광스폿(SP<sub>main</sub>)과 서브광스폿(SP<sub>sub</sub>)을 개략적으로 보인 도면.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 제1광검출기의 구조 및 이 제1광검출기에서 출력된 신호를 처리하는 제1신호처리부를 보인 개략적인 도면.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 제2광검출기의 구조 및 이 제2광검출기에서 출력된 신호를 처리하는 제2신호처리부의 제1실시예를 보인 개략적인 도면.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 제2신호처리부의 제2실시예를 보인 개략적인 도면.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 제2신호처리부의 제3실시예를 보인 개략적인 도면

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 제2신호처리부의 제4실시예를 보인 개략적인 도면

도 10은 본 발명의 실시예에 따른 제2신호처리부의 제5실시예를 보인 개략적인 도면.

도 11은 오프 트랙시 도 7의 제1 및 제2합산기 각각에서 출력된 신호  $S_1$ ,  $S_2$ 를 보인 파형도.

도 12는 오프 트랙시 트랙 크로스신호를 보인 파형도.

도 13은 오프 트랙시 도 10의 제1 및 제2차동기 각각에서 출력된 신호  $S_7$ ,  $S_8$ 을 보인 파형도.

도 14는 오프 트랙시 도 10의 제5합산기에서 출력된 신호  $S_9$ 를 보인 파형도.

도 15는 오프 트랙시 트랙 크로스신호  $S_{TE}$  및 트랙에러신호  $S_{TC}$ 를 보인 파형도.

도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 제2광검출기 구조 및 이 제2광검출기에서 출력된 신호를 처리하는 제2신호처리부의 제1실시예를 보인 개략적인 도면.

도 17 내지 도 20은 도 16에 도시된 제2광검출기에서 출력된 신호를 처리하는 제2신호처리부의 각 실시예들을 보인 개략적인 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1...광디스크

11...광원

15...홀로그램소자

17...편광빔스프리터

21...대물렌즈

25...제1광검출기

27, 27' ... 제2광검출기                      30... 제1신호처리부

40, 50, 60, 70, 80, 140, 150, 160, 170, 180... 제2신호처리부

# 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<24>        본 발명은 랜드/그루브 구조의 램(RAM)형 광디스크에서 광디스크에 맺히는 광스폿 중심과 디스크 트랙 센터 사이의 상대적인 위치를 판별하기 위한 광픽업용 시크(seek) 방향 검출신호 생성장치에 관한 것으로, 상세하게는 메인 광(main beam)과, 일정수차를 탄젠셜방향으로 갖는 서브 광(sub-beam)을 이용한 광픽업용 시크방향 검출신호 생성장치에 관한 것이다.

<25>        일반적으로 광픽업장치는 기록매체로 채용된 기록/재생 가능한 램 디스크 등의 광디스크에 대해 광학적으로 정보의 기록/재생을 수행한다. 이를 위한 광디스크 시스템은 레이저 광을 조사하는 광원과, 이 광원에서 조사된 광을 광디스크에 집속시켜 광디스크에 광스폿이 맺히도록 하는 대물렌즈 및, 광디스크에서 반사된 광을 수광하여 정보신호 및 오차신호를 검출하는 광검출기 및 검출된 신호를 처리하는 신호처리부를 포함하여 구성된다.

<26>        도 1 및 도 2를 참조하면, 종래의 광픽업용 시크방향 검출신호 생성장치는 정보의 기록/재생을 수행하는 트랙 및 이 트랙에 인접한 트랙에 동시에 광을 조사하기 위한 그레이팅(미도시), 광검출기 및, 신호처리부로 구성된다.

<27>        도 1을 참조하면, 광디스크(1)는 랜드(L), 그루브(G) 구조의 트랙이 광디스크 전반

에 걸쳐 나선상으로 형성되어 있으며, 랜드(L)와 그루브(G) 상에 신호마크(1a)가 형성되어 있다. 이 광디스크(1)에 대한 정보의 기록/재생시에는 상기 그레이팅에 의해 분기된 광이 광디스크(1)에 맺히게 된다. 즉, 메인 광  $B_M$ 은 정보신호(1a)의 기록/재생을 위한 트랙 상에는 맺히며, 이 메인 광  $B_M$ 에 대해 소정 시간만큼 선행 또는 후행하는 제1 및 제2서브 광  $B_{S1}$ ,  $B_{S2}$ 는 상기 메인 광  $B_M$ 에 대해 광디스크(1) 래디얼방향으로  $\pm 1/2$  트랙피치 만큼 어긋나게 상기 광디스크(1)의 트랙 상에 맺힌다.

<28>      상기 광검출기는 상기 광디스크(1)에서 반사된 메인 광  $B_M$ 을 수광하는 메인 광검출기(2a)와, 상기 제1 및 제2서브 광  $B_{S1}$ ,  $B_{S2}$  각각을 수광하는 제1 및 제2 서브 광검출기(2b)(2c)를 포함한다. 여기서, 상기 메인 광검출기(2a)는 독립적으로 광을 수광하며 상기 광디스크의 반경 방향으로 분할된 두 개의 분할판 A, B로 구성된다. 또한, 상기 제1 및 제2 서브 광검출기(2b)(2c) 각각은 광디스크의 래디얼방향으로 분할된 두 개의 분할판 C, D와 E, F로 구성된다.

<29>      상기 신호처리부는 상기 메인 광검출기(2a)와, 제1 및 제2 서브 광검출기(2b)(2c)를 통해 검출된 신호를 차동증폭하여 트랙 오차신호(TES)와 트랙 크로스신호(TCS)를 검출하는 복수의 차동증폭기(3, 4, 5, 6)와, 검출된 트랙 오차신호(TES)와 트랙 크로스신호(TCS)를 입력받아 트래킹 컨트롤 신호를 출력하는 트래킹 컨트롤 유닛(7) 및, 입력된 트래킹 컨트롤 신호를 바탕으로 대물렌즈를 액츄에이팅하는 대물렌즈 구동부(8)로 구성된다.

<30>      상기 트랙 오차신호(TES)는 메인 광으로부터 출력되는 푸시폴신호  $M_d$ 를 이용하고, 트랙 크로스신호(TCS)는 제1 및 제2 서브 광검출기(2b)(2c) 각각에서 출력되는 푸시폴신호 S

$S_{1d}$ ,  $S_{2d}$ 의 차동신호  $S_{1d} - S_{2d}$  및, 메인 광검출기(2a)에서 검출된 푸시풀신호  $M_d$ 를 이용한다. 여기서, 제1 및 제2서브빔  $B_{S1}$ ,  $B_{S2}$  각각이 메인빔  $B_M$ 에 비하여  $1/2$  트랙피치 만큼 어긋나게 배치되어 있으므로, 푸시풀신호  $S_{1d}$ ,  $S_{2d}$  각각은 푸시풀신호  $M_d$  보다  $90^\circ$  만큼 위상차를 가지므로, 이 위상차를 이용하여 상기 트랙 크로스신호를 검출할 수 있다.

- <31>      상기한 바와 같이, 구성된 종래의 광픽업용 시크방향 검출신호 생성 장치는 3빔을 이용하여 비교적 간단한 방식으로 트랙 크로스신호 검출이 가능하다는 이점이 있는 반면, 메인 광  $B_M$ 에 대해 제1 및 제2 서브 광을 선,후행하도록 어긋나게 배치함으로써, 램(RAM)형 광디스크를 채용시 인접 트랙신호에 대해 크로스 소거가 발생하는 문제점이 있다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <32>      따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로서, 메인빔과, 일정수차를 탄젠셜방향으로 갖는 서브 광을 이용하여 랜드/그루브 구조의 램(RAM)형 광디스크에 맺히는 광스폿 중심과 디스크 트랙 센터 사이의 상대적인 위치 판별할 수 있도록 된 광픽업용 시크방향 검출신호 생성장치를 제공하는데 목적이 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

- <33>      상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 메인 광스폿과 광학수차를 갖는 하나 또는 그 이상의 서브 광스폿을 포함한 적어도 두 개의 광스폿이 광디스크를 이루는 트랙방향으로 맺히도록, 입사광을 메인 광과 서브 광을 포함한 적어도 두 개의 광으로 분기시키는 광분기수단과; 상기 광디스크에서 반사된 메인 광 및 서브 광을 수광하는 광검출수

단파; 상기 광검출수단을 통해 검출된 신호를 처리하는 신호처리부;를 포함하는 광픽업용 시크방향 검출신호 생성장치에 있어서,

<34>      상기 광분기수단은 상기 부 광스폿의 광학수차 방향이 상기 광디스크의 탄젠셜방향으로 형성시키도록 되고, 상기 광검출기는, 상기 메인 광을 수광하며 수광된 광을 독립적으로 광전변환하는 복수의 수광부를 갖는 제1광검출기와; 상기 광디스크의 래디얼 방향에 대응되는 방향으로 3분할 또는 4분할되고, 상기 광디스크의 탄젠셜 방향에 대응되는 방향으로 2분할되어 6개 또는 8개의 분할영역으로 구획된 것으로, 상기 서브 광을 독립적으로 수광하여 광전변환하는 제2광검출기;를 포함하고, 상기 신호처리부는, 상기 제1광검출기에서 출력된 신호를 합산, 차동증폭하여 트랙오차신호를 검출하는 제1신호처리부와; 상기 제2광검출기를 통해 검출된 신호로부터 시크방향 검출신호를 생성하는 제2신호처리부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<35>      이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광디스크용 시크방향 검출신호 생성장치를 상세히 설명한다.

<36>      도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 시크방향 검출신호 생성장치가 채용되는 광픽업장치는 광원(11)과, 입사광의 진행경로를 변환시키는 광로변환수단과, 입사광을 집속시키는 대물렌즈(21) 및, 시크방향 검출신호 생성장치를 포함한다. 시크방향 검출신호 생성장치는 광원(11)과 광디스크(1) 사이에 배치된 광분기수단과, 상기 광디스크에서 반사된 광을 수광하는 광검출기 및, 이 검출된 광을 처리하는 신호처리부를 포함한다.

<37>      상기 광원(11)과 대물렌즈(21)는 상기 광디스크(1)의 기록밀도를 대략 15GB 이상으로 높이기 위하여, 대략 410nm 영역의 단파장의 광을 조사하는 광원과, NA 0.6 이상의

대물렌즈가 채용된다. 상기 광원(11)에서 조사된 발산광은 콜리메이팅렌즈(13)를 통과하면서 집속된 채로 평행광이 된다. 상기 광로변환수단은 상기 광원(11)과 대물렌즈(21) 사이의 광로 상에 마련되며, 입사광의 진행경로를 변환시킨다. 즉, 상기 광원(11) 쪽에서 입사된 광은 상기 대물렌즈(21) 쪽으로 향하도록 하고, 상기 대물렌즈(21) 쪽에서 입사된 광은 상기 광검출기 쪽으로 향하도록 한다. 이 광로변환수단으로는 입사광을 소정 광량비로 분할하여 투과 또는 반사시켜 광의 경로를 변환하는 빔스프리터(17)를 포함하는 것이 바람직하다.

<38>      상기 광원(11)에서 조사된 광은 상기 광분기수단을 통해 메인 및 서브 광(I)(II)을 포함하는 적어도 2개의 광으로 분기되어, 도 4에 도시된 바와 같이, 메인 광스폿( $SP_m$ )과 서브 광스폿( $SP_{sub}$ )을 형성한다. 여기서, 메인 광(I)은 수차가 없는 메인 광스폿( $SP_m$ )을 형성하고 서브 광(II)은 코마수차 등의 소정 광학수차를 갖는 서브 광스폿( $SP_{sub}$ )을 형성한다.

<39>      상기한 바와 같이, 메인 광스폿( $SP_m$ )과 서브 광스폿( $SP_{sub}$ )이 형성되도록 하기 위하여, 상기 광분기수단은 상기 광디스크(1)가 기울어짐 없이 배치된 상태에서 상기 메인 광스폿( $SP_m$ )은 수차가 없는 광이 되고 상기 서브 광스폿( $SP_{sub}$ )은 광학수차를 갖는 광이 되도록, 입사광을 0차회절광인 메인 광(I)과 1차 회절광인 서브 광(II)으로 분기시킴과 아울러 메인 광(I)은 무수차 광이 되도록 하고 서브 광(II)은 소정량의 광학수차를 갖는 광이 되도록 서브 광(II)에 대해 소정 광학수차를 발생시키는 홀로그램소자(15)를 구비하는 것이 바람직하다. 상기 서브 광(II)의 광축은 코마수차에 의하여 상기 메인 광의 광축에 대해 비스듬히 진행하는 것으로, 상기 서브 광스폿( $SP_{sub}$ )이 광디스크(1)의 тан젠셜 방향(T)으로 소정 기울기로 기울어진 채로 광디스크에 맺힌다. 상기한 바와 같은



코마수차를 형성하기 위하여, 상기 홀로그램소자(15)는 소정 홀로그램패턴을 가진다. 여기서, 홀로그램패턴 자체는 널리 알려져 있으므로 그 자세한 설명을 생략한다.

<40> 한편, 상기 광분기수단은 도시된 바와 같이, 메인 광스폿( $SP_{main}$ )을 추종하는 하나의 서브 광스폿( $SP_{sub}$ )이 형성되도록 하는 것 이외에, 상기 메인 광스폿( $SP_{main}$ )을 선행하는 다른 서브 광스폿(미도시)이 형성되도록 하는 것이 가능하다. 또한, 선, 후행하는 한 쌍의 서브 광스폿( $SP_{sub}$ )이 형성되도록 하는 것이 가능하다.

<41> 상기 대물렌즈(21)는 상기 홀로그램소자(15)를 통하여 분기된 메인 및 서브 광(I)(II) 각각을 집속시켜, 상기 광디스크(1)의 동일 트랙위치에 맺히도록 한다. 여기서, 상기 서브 광(II)은 상기 메인 광(I)이 집속되는 트랙과 동일한 트랙에 맺힌다. 다만, 상기 서브 광(II)은 상기한 바와 같은 홀로그램소자(15)에 의하여 래디얼 방향으로 광학수차를 가진다.

<42> 상기 광디스크(1)에서 반사된 메인 광(I) 및 서브 광(II) 각각은 상기 대물렌즈(21), 빔스프리터(17)를 경유한 후, 집광렌즈(23)에 의해 집광된 채로 상기 광검출기에 수광된다. 상기 광검출기는 상기 메인 광(I)을 수광하는 제1광검출기(25) 및 서브 광(II)을 수광하는 제2광검출기(27)(27')를 구비한다. 상기 제1광검출기(25)는 도 5를 참조하면, 상기 메인 광(I)을 수광하며 수광된 광을 독립적으로 광전변환하는 복수의 수광부(A, B, C, D)를 갖는다.

<43> 일 실시예에 따른 제2광검출기(27)는 상기 서브 광(II)을 수광하여 광전변환하기 위한 것으로, 도 6에 도시된 바와 같이, 광디스크(1)의 래디얼 방향(R)에 대응되는 방향(R')으로 4분할되고, 상기 광디스크(1)의 탄젠셜 방향(T)에 대응되는 방향으로 2분할되

어 8개의 분할영역으로 구획되어 있다. 이 제2광검출기(27)는 개략적으로 살펴볼 때, 통상의 4분할 광검출기와 마찬가지로  $2 \times 2$  배열을 갖는 네 개의 수광부 즉, 제1 내지 제4수광부로 구성되며, 각 수광부는 다시, 내측수광부와 외측수광부로 분할되어 있다. 즉, 상기 제1수광부는 래디얼 방향에 대응되는 방향(R')으로 분할된 제1외측수광부(A<sub>1</sub>) 및 제1내측수광부(A<sub>2</sub>)를 구비한다. 제2수광부는 상기 제1수광부에 대해 탄젠셜방향과 대응되는 방향(T')으로 인접 배치되며, 제2외측수광부(B<sub>1</sub>)와 제2내측수광부(B<sub>2</sub>)를 구비한다. 상기 제3수광부는 상기 제2수광부에 대해 래디얼방향과 대응되는 방향(R')으로 인접 배치되며 제3외측수광부(C<sub>1</sub>)와 제3내측수광부(C<sub>2</sub>)를 구비한다. 그리고, 제4수광부는 상기 제1 및 제3수광부에 인접배치되며 제4외측수광부(D<sub>1</sub>)와 제4내측수광부(D<sub>2</sub>)를 구비한다.

<44> 여기서, 시크(seek)방향 검출신호를 생성하기 위하여, 상기 제1 내지 제4내측수광부(A<sub>2</sub>, B<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>, D<sub>2</sub>) 각각의 폭이 상기 제2광검출기(27)에 맺힌 입사광 스폿의 반경보다 작도록 된 것이 바람직하다. 더욱 바람직하게는 상기 제1 및 제4내측수광부(A<sub>2</sub>, D<sub>2</sub>)의 래디얼 방향에 대응되는 방향(R')으로의 전체의 폭 및, 상기 제2 및 제3내측수광부(B<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>)의 래디얼 방향에 대응되는 방향(R')으로의 전체의 폭 각각은 상기 제2광검출기(27)에 맺힌 입사광 스폿의 직경에 비하여 0.2 내지 0.8의 크기를 갖는 것이 바람직하다.

<45> 도 5 내지 도 10을 참조하면, 상기 신호처리부는 상기 제1광검출기(25)에서 출력된 신호로부터 트랙오차신호를 검출하는 제1신호처리부(30)와, 상기 제2광검출기(27)를 통해 검출된 신호로부터 시크방향 검출신호를 생성하는 제2신호처리부를 포함한다.

<46> 도 5를 참조하면, 상기 제1신호처리부(30)는 제1광검출기(26)의 네 수광부(A, B, C, D)에서 출력된 전기신호를 합산 또는 차동하여 트랙 오차신호(TES)를 출력한다. 이를

위하여 제1신호처리부(30)는 광디스크의 트랙방향에 대응되는 방향( $T'$ )으로 마주하게 배치된 두 수광부(A, D)에서 검출된 신호를 합산하는 합산기(31)와, 두 수광부(B, C)에서 검출된 신호를 합산하는 합산기(33) 및, 두 합산기(31)(33)에서 출력된 신호를 차동 증폭하는 차동기(35)를 포함하여 구성된다. 즉, 상기 제1신호처리부(30)는 메인 광(I)으로부터 출력된 푸시풀신호를 이용하여 트랙 오차신호로 사용한다.

<47> 도 6을 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 제2신호처리부(40)는 제1 및 제2합산기(41, 43)와, 차동기(45)를 포함하여 구성된다.

<48> 상기 제1합산기(41)는 상기 제1내측수광부( $A_2$ )와 상기 제4내측수광부( $D_2$ )에서 출력된 신호의 합을  $S_{(A_2+D_2)}$ , 상기 제2외측수광부( $B_1$ )와 상기 제3외측수광부( $C_1$ )에서 출력된 신호의 합을  $S_{(B_1+C_1)}$ 라 할 때, 상기 신호  $S_{(A_2+D_2)}$ 와 신호  $S_{(B_1+C_1)}$ 를 합산하여 신호  $S_1$ 을 출력한다. 상기 제2합산기(43)는 상기 제1외측수광부( $A_1$ )와 상기 제4외측수광부( $D_1$ )에서 출력된 신호의 합을  $S_{(A_1+D_1)}$ , 상기 제2내측수광부( $B_2$ )와 상기 제3내측수광부( $C_2$ )에서 출력된 신호의 합을  $S_{(B_2+C_2)}$ 라 할 때, 상기 신호  $S_{(A_1+D_1)}$ 와 신호  $S_{(B_2+C_2)}$ 를 합산하여 신호  $S_2$ 를 출력한다. 그리고, 상기 차동기(45)는 상기 신호  $S_1$ 과  $S_2$ 를 차동하여 트랙 크로스 신호를 출력한다. 이 차동기(45)에서 출력된 트랙 크로스 신호 TCS와 상기 제1신호처리부에서 출력된 트랙오차신호 TES와의 위상차를 이용하여 시크방향 검출신호를 생성할 수 있다. 따라서, 출력된 트랙 크로스신호(TCS)와 상기 제1신호처리부(30)에서 출력된 트랙 오차신호와의 위상차를 이용하여 시크방향 검출신호를 생성할 수 있다.

<49> 도 7을 참조하면, 본 발명의 제2실시예에 따른 제2신호처리부(50)는 제1 및 제2합산기(51, 53), 게인조정기(52) 및, 차동기(55)를 포함하여 구성된다.

<50> 여기서, 상기 제1 및 제2합산기(51, 53)는 도 6을 참조하여 앞서 설명된 두 합산기(41, 43)와 실질적으로 동일한 기능을 수행하는 것으로, 각각 신호  $S_1$ 과  $S_2$ 를 출력한다. 상기 게인조정기(52)는 상기 제1합산기(51)에서 출력된 신호  $S_1$ 에 소정 이득률  $K_1$ 을 승산하여 조정된 신호  $K_1 \cdot S_1$ 을 출력한다. 그리고, 상기 합산기(55)는 상기 신호  $S_2$ 와 상기 신호  $K \cdot S_{(P3-P2)}$ 를 합산하여 트랙 크로스신호 TCS를 출력한다. 따라서, 출력된 트랙 크로스신호(TCS)와 상기 제1신호처리부(30)에서 출력된 트랙 오차신호와의 위상차를 이용하여 시크방향 검출신호를 생성할 수 있다.

<51> 도 8을 참조하면, 본 발명의 제3실시예에 따른 제2신호처리부(60)는 제1 및 제2합산기(61, 63), 게인조정기(62) 및, 차동기(65)를 포함하여 구성된다. 상기 제1합산기(61)는 상기 제1내측수광부( $A_2$ )에서 출력된 신호  $S_{A2}$ 와 상기 제4내측수광부( $D_2$ )에서 출력된 신호  $S_{D2}$ 를 합산하여 합신호  $S_3$ 을 출력한다. 상기 제2합산기(63)는 상기 제2내측수광부( $B_2$ )에서 출력된 신호  $S_{B2}$ 와 상기 제3내측수광부( $C_2$ )에서 출력된 신호  $S_{C2}$ 를 합산하여 합신호  $S_4$ 를 출력한다. 그리고, 상기 게인조정기(62)는 입력된 신호  $S_3$ 에 소정 이득률  $K_2$ 를 가하여 신호  $K_2 \cdot S_3$ 을 출력한다. 상기 차동기(65)는 상기 신호  $S_4$ 와  $K_2 \cdot S_3$ 을 차동하여 트랙 크로스 신호 TCS를 출력한다. 따라서, 출력된 트랙 크로스신호(TCS)와 상기 제1신호처리부(30)에서 출력된 트랙 오차신호와의 위상차를 이용하여 시크방향 검출신호를 생성할 수 있다.

<52> 도 9를 참조하면, 본 발명의 제4실시예에 따른 제2신호처리부(70)는 제1 및 제2합산기(71, 73), 게인조정기(74) 및, 차동기(75)를 포함하여 구성된다.

<53> 상기 제1합산기(71)는 상기 제1외측수광부( $A_1$ )에서 출력된 신호  $S_{A1}$ 과 상기 제4외측수광부(D

1)에서 출력된 신호  $S_{D1}$ 을 합산하여 합신호  $S_5$ 를 출력한다. 상기 제2합산기(73)는 상기 제2외측수광부( $B_1$ )에서 출력된 신호  $S_{B1}$ 과 상기 제3외측수광부( $C_1$ )에서 출력된 신호  $S_{C1}$ 을 합산하여 신호  $S_6$ 를 출력한다. 상기 게인조정기(74)는 상기 제2합산기(73)에서 출력된 신호  $S_6$ 에 소정 이득률  $K_3$ 을 가하여 신호  $K_3 \cdot S_6$ 를 출력한다. 상기 차동기(75)는 상기 신호  $S_5$ 와  $K_3 \cdot S_6$ 를 차동하여 트랙 크로스 신호 TCS를 출력한다. 따라서, 출력된 트랙 크로스신호(TCS)와 상기 제1신호처리부(30)에서 출력된 트랙 오차신호와의 위상차를 이용하여 시크방향 검출신호를 생성할 수 있다.

<54> 도 10을 참조하면, 본 발명의 제4실시예에 따른 제2신호처리부(80)는 상기 제1 내지 제4외측수광부( $A_1, B_1, C_1, D_1$ ) 각각에서 출력된 신호를  $S_{A1}, S_{B1}, S_{C1}, S_{D1}$  이라 하고, 상기 제1 내지 제4내측수광부( $A_2, B_2, C_2, D_2$ ) 각각에서 출력된 신호를  $S_{A2}, S_{B2}, S_{C2}, S_{D2}$  라하며, 입력된 신호에 대해 가하는 소정 이득률을  $K_4$  할 때, 하기의 수학적 식 1을 만족하도록 신호를 처리하여 트랙크로스신호 TCS를 출력한다.

<55> 【수학적 식 1】

$$TCS = [(S_{A2} + S_{D2}) - (S_{B2} + S_{C2})] + K_4 \times [(S_{B1} + S_{C1}) - (S_{A1} + S_{D1})]$$

<56> 상기한 트랙크로스신호 TCS를 얻기 위하여, 상기 제2신호처리부(80)는 제1 내지 제4합산기(81, 82, 84, 85)와, 제1 및 제2차동기(83, 86), 게인조정기(87) 및, 제5합산기(89)를 포함한다.

<57> 상기 제1합산기(81)는 상기 제1내측수광부( $A_2$ )와 상기 제4내측수광부( $D_2$ ) 각각에서 출력된 신호  $S_{A2}$  와  $S_{D2}$ 를 합산하여 신호  $S_3$ 을 출력하고, 상기 제2합산기(82)는 상기 제2내측수광부( $B_2$ )와 상기 제3내측수광부( $C_2$ ) 각각에서 출력된 신호  $S_{B2}$  와  $S_{C2}$ 를 합산하여 신호 S

4를 출력한다. 그리고, 제3합산기(84)는 상기 제1외측수광부( $A_1$ )와 상기 제4외측수광부( $D_1$ ) 각각에서 출력된 신호  $S_{A1}$  와  $S_{D1}$ 을 합산하여 신호  $S_5$ 를 출력하고, 제4합산기(85)는 상기 제2외측수광부( $B_1$ )와 상기 제3외측수광부( $C_1$ ) 각각에서 출력된 신호  $S_{B1}$  와  $S_{C1}$ 을 합산하여 신호  $S_6$ 을 출력한다.

<58>      상기 제1차동기(83)는 상기 신호  $S_3$ 과 신호  $S_4$ 를 차동하여 신호  $S_7$ 을 출력하며, 제2차동기(86)는 상기 신호  $S_5$ 와 신호  $S_6$ 을 차동하여 신호  $S_8$ 을 출력한다. 그리고, 상기 게인조정기(87)는 상기 제2차동기(86)에서 출력된 신호  $S_8$ 에 소정 이득률  $K_4$  가하여 신호  $K_4 * S_8$ 을 출력한다. 상기 제5합산기(89)는 상기 신호  $S_7$ 과  $K_4 * S_8$ 을 합산하여 트랙 크로스 신호 TCS를 출력한다.

<59>      따라서, 출력된 트랙 크로스신호(TCS)와 상기 제1신호처리부(30)에서 출력된 트랙 오차신호와의 위상차를 이용하여 시크방향 검출신호를 생성할 수 있다.

<60>      상기한 제1 내지 제4실시예들에 따른 제2신호처리부의 구성은 도 4에 도시된 바와 같이, 서브 광스폿( $SP_{sub}$ )이 배치된 경우를 예로 들어 나타낸 것이다. 따라서, 메인 광스폿에 대하여 선행하는 서브 광스폿이 존재하는 경우와, 선행 및 후행하는 한 쌍의 서브 광스폿이 존재하는 경우 및, 서브 광스폿의 수차방향이 바뀌는 경우는 상기 제2신호처리부에서 출력되는 신호의 위상이 반전될 수 있다. 이와 같이 반전된 위상은 차동기의 입력단의 위치를 바꾸거나 반전기를 이용함으로써 바로 잡을 수 있으므로, 그 자세한 설명은 생략한다.

<61>      이하, 도 11 내지 도 15를 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 광픽업용 시크방향 검출신호 생성장치의 동작을 상세히 설명한다.

<62> 도 11 내지 도 15에서, 횡축은 광디스크의 트랙피치( $T_p$ )를 이용하여 정규화한 것이고, 종축은 정규화된 각 트랙위치에 대한 출력신호를 나타낸 것이다. 여기서, 트랙피치( $T_p$ )는 광디스크에 신호를 기록/재생하기 위한 랜드/그루브에서 랜드 중심에서 그루브 중심 또는 그루브 중심에서 랜드 중심까지의 거리를 나타내며, 횡축의 1, 2, 3, ...은 트랙피치( $T_p$ )의 1배, 2배, 3배, ...에 해당하는 거리를 나타낸다. 즉, 횡축에서 0이 나타내는 점이 그루브 중심이면, 1인 곳은 다음 트랙인 랜드의 중심을 나타낸다.

<63> 도 11은 오프 트랙시 서브 빔( $\Pi$ )의 탄젠셜 방향의 수차를 0.5도가 되게 한 경우, 도 6 및 도 7에 도시된 제1합산기(41, 51)에서 출력된 신호  $S_1$ 과, 제2합산기(43, 53)에서 출력된 신호  $S_2$ 를 보인 파형도이다. 도면을 살펴보면, 출력신호  $S_1$ 과  $S_2$ 는 상호 위상이 반전되게 나타남을 알 수 있다. 즉, 서브 광은 탄젠셜 방향으로 일정량 수차를 갖고 있으므로, 횡축의 1, 3, 5, ...인 점을 랜드 트랙의 센터로 하고, 횡축의 2, 4, 6, ...인 점을 그루브 트랙의 센터로 할 때, 신호  $S_1$ 은 랜드 트랙센터에서 양의 피크치를 가지는 반면, 신호  $S_2$ 는 트랙센터에서 음의 피크치를 가짐을 알 수 있다. 한편, 그루브 트랙의 센터에서는 반대로 나타남을 알 수 있다.

<64> 도 12는 오프 트랙시, 도 7에 도시된 제2신호처리부에서 출력된 트랙 크로스신호  $S_{TC}$ 를 보인 파형도이다. 즉, 앞서 설명된 신호  $S_1$ 과  $S_2$ 를 차동하여 보인 그래프로서, 랜드 트랙의 센터를 횡축의 1, 3, 5, ...로 하고, 그루브 트랙의 센터를 2, 4, 6, ...으로 할 때, 도 6의 신호  $S_1$ ,  $S_2$ 가 보강되어, 랜드 트랙의 센터에서 양의 피크치를 가지고, 그루브 트랙의 센터에서 음의 피크치를 가짐을 알 수 있다.

<65> 도 13은 오프 트랙시 서브 빔( $\Pi$ )의 탄젠셜 방향의 수차를 0.5도가 되게 한 경우, 도 10에 도시된 제1차동기(83)에서 출력된 신호  $S$

7과, 제2차동기(86)에서 출력된 신호  $S_8$ 을 보인 파형도이다. 도면을 살펴보면, 출력신호  $S_7$ 과  $S_8$ 은 상호 위상이 반전되게 나타남을 알 수 있다. 여기서, 출력신호  $S_7$ 은 도 8에 도시된 신호  $S_3$ 과  $S_4$ 의 차동신호로서, 도 12의 트랙 크로스 신호  $S_{TE}$ 와 같은 주기를 갖는 파형을 이룬다. 따라서, 그 자체로 트랙 크로스 신호로 이용할 수 있음은 물론이다. 또한, 출력신호  $S_8$ 은 도 9에 도시된 신호  $S_5$ 와  $S_6$ 의 차동신호로서, 도 12의 트랙 크로스 신호  $S_{TE}$ 와 비교하여 볼 때 위상이 반대인 같은 주기를 갖는 파형을 이룬다. 따라서, 그 자체 또는 위상을 반전시켜 트랙 크로스 신호로 이용할 수 있다.

<66> 도 14는 오프 트랙시, 도 10에 도시된 제2신호처리부에서 출력된 트랙 크로스신호  $S_{TC}$ 를 보인 파형도이다. 즉, 앞서 설명된 신호  $S_7$ 과  $S_8$ 을 차동하여 보인 그래프로서, 랜드 트랙의 센터를 횡축의 1, 3, 5, ...로 하고, 그루브 트랙의 센터를 2, 4, 6, ...으로 할 때, 도 10의 신호  $S_7$ ,  $S_8$ 이 보강되어, 랜드 트랙의 센터에서 양의 피크치를 가지고, 그루브 트랙의 센터에서 음의 피크치를 가짐을 알 수 있다.

<67> 여기서, 서브 광에 가해지는 탄젠셜 방향으로의 수차방향에 따라 도 11 내지 도 14에 도시된 파형은 그 극성이 반대가 될 수 있으며, 서브 광의 탄젠셜 틸트에 의한 수차 값에 따라 신호의 크기가 변하게 된다.

<68> 도 15는 오프 트랙시, 트랙 크로스신호  $S_{TC}$  및 트랙에러신호  $S_{TE}$ 를 보인 파형도이다. 즉, 이 파형도는 광픽업용 대물렌즈의 개구수 NA를 0.65, 광원 파장을 400nm, 랜드 및 그루브의 트랙폭 각각을 0.37 $\mu$ m인 경우에, 서브 광에는 탄젠셜 방향으로 광디스크의 기록면에 비하여 0.5도의 탄젠셜 틸트가 존재하는 수차를 갖게 한 상태에서의 값을 나타낸 것이다.



- <69> 도 15를 살펴보면, 횡축에서 1, 2, 3, ...에서 신호  $S_{TC}$ 는 피크치가 되며, 신호  $S_{TE}$ 는 영이 됨을 알 수 있다. 이와 같이, 두 신호 사이에 위상차가 존재함으로, 이로부터 레이저 광스폿을 목표 트랙으로 이동시키는 시크(seek) 동작시 또는 정보가 기록된 트랙과의 상대위치 및 이동방향을 검출하는데 사용하는 신호를 생성할 수 있다.
- <70> 한편, 다른 실시예에 따른 제2광검출기(27')는 도 3에 도시된 서브 광(Ⅱ)을 수광하여 광전변환하기 위한 것으로, 도 16에 도시된 바와 같이, 광디스크(1)의 래디얼 방향(R)에 대응되는 방향(R')으로 3분할되고, 상기 광디스크(1)의 탄젠셜 방향(T)에 대응되는 방향으로 2분할되어 6개의 분할영역으로 구획되어 있다. 이 제2광검출기(27')는 2×3 배열을 갖는 6 개의 수광부 즉, 제1 내지 제6수광부( $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6$ )로 구성된다. 여기서, 상기 제1 내지 제4수광부( $P_1, P_2, P_3, P_4$ )는 도 6에 도시된 제2광검출기(27)의 제1 내지 제4외측수광부( $A_1, B_1, C_1, D_1$ ) 각각과 실질적으로 동일하다. 그리고, 상기 제5수광부( $P_5$ )는 도 6에 도시된 제2광검출기(27)의 제1내측수광부( $A_2$ )와 제4내측수광부( $D_2$ )를 합친 영역에 해당한다. 그리고, 제6수광부( $P_6$ )는 도 6의 제2광검출기(27)의 제2내측수광부( $B_2$ )와 제3내측수광부( $C_2$ )를 합친 영역에 해당한다.
- <71> 이 경우, 제1실시예에 따른 제2신호처리부(140)는 도 6에 도시된 제2신호처리부(40)와 마찬가지로, 제1 및 제2합산기(141, 143)와, 차동기(145)를 포함하여 구성된다.
- <72> 상기 제1합산기(141)는 상기 제2수광부( $P_2$ )와 상기 제3수광부( $P_3$ )에서 출력된 신호의 합을  $S_{(P_2+P_3)}$ , 제5수광부( $P_5$ )에서 출력된 신호를  $S_{P_5}$ 라 할 때, 상기 신호  $S_{(P_2+P_3)}$ 와 신호  $S_{P_5}$ 를 합산하여 신호  $S_1$ 을 출력한다. 상기 제2합산기(143)는 상기 제1수광부( $P_1$ )와 상기 제4수광부( $P_4$ )에서 출력된 신호의 합을  $S_{(P_1+P_4)}$ , 상기 제6수광부( $P_6$ )에서 출력된 신

호를  $S_{p6}$  이라 할 때, 상기 신호  $S_{(P1+P4)}$ 와 신호  $S_{p6}$ 을 합산하여 신호  $S_2$ 를 출력한다. 그리고, 상기 차동기(145)는 상기 신호  $S_1$ 과  $S_2$ 를 차동하여 트랙 크로스 신호를 출력한다. 이 차동기(145)에서 출력된 트랙 크로스 신호 TCS와 도 4에 도시된 제1신호처리부에서 출력된 트랙오차신호 TES와의 위상차를 이용하여 시크방향 검출신호를 생성할 수 있다. 따라서, 출력된 트랙 크로스신호(TCS)와 상기 제1신호처리부(도 5의 30)에서 출력된 트랙 오차신호와의 위상차를 이용하여 시크방향 검출신호를 생성할 수 있다.

<73> 도 17을 참조하면, 본 발명의 제2실시예에 따른 제2신호처리부(150)는 제1 및 제2 합산기(151, 153), 게인조정기(152) 및, 차동기(155)를 포함하여 구성된다.

<74> 여기서, 상기 제1 및 제2합산기(151, 153)는 도 16을 참조하여 앞서 설명된 두 합산기(41, 43)와 실질적으로 동일한 기능을 수행하는 것으로, 각각 신호  $S_1$ 과  $S_2$ 를 출력한다. 상기 게인조정기(152)는 상기 제1합산기(151)에서 출력된 신호  $S_1$ 에 소정 이득률  $K_1$ 을 승산하여 조정된 신호  $K_1 \cdot S_1$ 을 출력한다. 그리고, 상기 합산기(155)는 상기 신호  $S_2$ 와 상기 신호  $K \cdot S_{(P3-P2)}$ 를 합산하여 트랙 크로스신호 TCS를 출력한다. 따라서, 출력된 트랙 크로스신호(TCS)와 상기 제1신호처리부(도 5의 30)에서 출력된 트랙 오차신호와의 위상차를 이용하여 시크방향 검출신호를 생성할 수 있다.

<75> 도 18을 참조하면, 본 발명의 제3실시예에 따른 제2신호처리부(160)는 게인조정기(162) 및, 차동기(165)를 포함하여 구성된다. 상기 게인조정기(162)는 입력된 신호  $S_{p5}$ 에 소정 이득률  $K_2$ 를 가하여 신호  $K_2 \cdot S_{p5}$ 를 출력한다. 상기 차동기(165)는 상기 신호  $S_6$ 과  $K_2 \cdot S_6$ 을 차동하여 트랙 크로스 신호 TCS를 출력한다. 따라서, 출력된 트랙 크로스신호(TCS)와 상기 제1신호처리부(도 5의 30)에서 출력된 트랙 오차신호와의 위상차를 이용하여 시크방향 검출신호를 생성할 수 있다.

- <76> 도 19를 참조하면, 본 발명의 제4실시예에 따른 제2신호처리부(170)는 제1 및 제2 합산기(171, 173), 게인조정기(174) 및, 차동기(175)를 포함하여 구성된다.
- <77> 상기 제1합산기(171)는 상기 제1수광부( $P_1$ )에서 출력된 신호  $S_{P1}$ 과 상기 제4수광부( $P_4$ )에서 출력된 신호  $S_{P4}$ 를 합산하여 합신호  $S_5$ 를 출력한다. 상기 제2합산기(173)는 상기 제2수광부( $P_2$ )에서 출력된 신호  $S_{P2}$ 와 상기 제3수광부( $P_3$ )에서 출력된 신호  $S_{P3}$ 을 합산하여 신호  $S_6$ 를 출력한다. 상기 게인조정기(174)는 상기 제2합산기(173)에서 출력된 신호  $S_6$ 에 소정 이득률  $K_3$ 을 가하여 신호  $K_3 \cdot S_6$ 를 출력한다. 상기 차동기(175)는 상기 신호  $S_5$ 와  $K_3 \cdot S_6$ 를 차동하여 트랙 크로스 신호 TCS를 출력한다. 따라서, 출력된 트랙 크로스신호(TCS)와 상기 제1신호처리부(도 5의 30)에서 출력된 트랙 오차신호와의 위상차를 이용하여 시크방향 검출신호를 생성할 수 있다.
- <78> 도 20을 참조하면, 본 발명의 제5실시예에 따른 제2신호처리부(180)는 상기 제1 내지 제6수광부( $P_1, \dots, P_6$ ) 각각에서 출력된 신호를  $S_{P1}, S_{P2}, S_{P3}, S_{P4}, S_{P5}, S_{P6}$  이라고 하고, 입력된 신호에 대해 가하는 소정 이득률을  $K_4$  할 때, 하기의 수학식2를 만족하도록 신호를 처리한다.
- <79> 【수학식 2】
- $$TCS = (S_{P5} - S_{P6}) + K_4 \times [(S_{P2} + S_{P3}) - (S_{P1} + S_{P4})]$$
- <80> 상기한 트랙크로스신호 TCS를 얻기 위하여, 상기 제2신호처리부(180)는 제1 및 제2 합산기(184, 185)와, 제1 및 제2차동기(183, 186), 게인조정기(187) 및, 제3합산기(189)를 포함한다.
- <81> 제1합산기(184)는 상기 제1수광부( $P_1$ )와 상기 제4수광부( $P_4$ )에서 출력된 신호  $S_{P1}$ 와  $S$

$P_4$ 를 합산하여 신호  $S_5$ 를 출력하고, 제2합산기(185)는 상기 제2수광부( $P_2$ )와 상기 제3수광부( $P_3$ )에서 출력된 신호  $S_{P2}$ 와  $S_{P3}$ 을 합산하여 신호  $S_6$ 을 출력한다.

<82> 그리고, 상기 제1차동기(183)는 상기 신호  $S_{P5}$ 와 신호  $S_{P6}$ 을 차동하여 신호  $S_7$ 를 출력하고, 제2차동기(186)는 상기 신호  $S_5$ 와 신호  $S_6$ 을 차동하여 신호  $S_8$ 을 출력한다. 게인조정기(187)는 상기 제2차동기에서 출력된 신호  $S_8$ 에 소정 이득을  $K_4$  가하여 신호  $K_4 \cdot S_8$ 을 출력한다. 제3합산기(189)는 상기 신호  $S_7$ 과  $K_4 \cdot S_8$ 을 합산하여 트랙 크로스 신호 TCS를 출력한다.

<83> 따라서, 출력된 트랙 크로스신호(TCS)와 상기 제1신호처리부(도 5의 30)에서 출력된 트랙 오차신호와의 위상차를 이용하여 시크방향 검출신호를 생성할 수 있다. 도 5 및 도 16 내지 도 20에 도시된 바와 같은 제1 및 제2신호처리부를 통하여 검출된 신호는 실질상 도 11 내지 도 15를 참조하여 설명된 바와 같으므로 그 자세한 설명을 생략한다.

#### 【발명의 효과】

<84> 메인빔과, 소정 수차를 탄젠셜 방향으로 갖는 서브 광을 동일 트랙 상에 배치한 상태에서 랜드/그루브 구조의 램(RAM)형 광디스크에 맺히는 광스폿 중심과 디스크 트랙 센터 사이의 상대적인 위치 판별할 수 있어서, 종래의 제1 및 제2서브광을 이용함에 의해 야기된 크로스 소거가 발생하는 문제점을 근본적으로 해결할 수 있다. 또한, 메인 광과 서브광을 동일 선상에 일치시켜 배치함으로써, 고속 액세스가 가능하다는 이점이 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

메인 광스폿과 광학수차를 갖는 하나 또는 그 이상의 서브 광스폿을 포함한 적어도 두 개의 광스폿이 광디스크를 이루는 트랙방향으로 맺히도록, 입사광을 메인 광과 서브 광을 포함한 적어도 두 개의 광으로 분기시키는 광분기수단과; 상기 광디스크에서 반사된 메인 광 및 서브 광을 수광하는 광검출수단과; 상기 광검출수단을 통해 검출된 신호를 처리하는 신호처리부;를 포함하는 광픽업용 시크방향 검출신호 생성장치에 있어서,

상기 광분기수단은 상기 부 광스폿의 광학수차 방향이 상기 광디스크의 탄젠셜방향으로 형성시키도록 되고,

상기 광검출기는, 상기 메인 광을 수광하며 수광된 광을 독립적으로 광전변환하는 복수의 수광부를 갖는 제1광검출기와; 상기 광디스크의 래디얼 방향에 대응되는 방향으로 3분할 또는 4분할되고, 상기 광디스크의 탄젠셜 방향에 대응되는 방향으로 2분할되어 6개 또는 8개의 분할영역으로 구획된 것으로, 상기 서브 광을 독립적으로 수광하여 광전변환하는 제2광검출기;를 포함하고,

상기 신호처리부는, 상기 제1광검출기에서 출력된 신호를 합산, 차동증폭하여 트랙오차신호를 검출하는 제1신호처리부와; 상기 제2광검출기를 통해 검출된 신호로부터 시크방향 검출신호를 생성하는 제2신호처리부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 광픽업용 시크방향 검출신호 생성장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 제2광검출기는,

광디스크의 래디얼 방향에 대응되는 방향으로 분할된 제1외측수광부 및 제1내측수광부를 구비한 제1수광부와;

상기 제1수광부에 인접 배치되며 제2외측수광부와 제2내측수광부를 구비한 제2수광부와;

상기 제2수광부에 인접 배치되며 제3외측수광부와 제3내측수광부를 구비한 제3수광부와;

상기 제1 및 제3수광부에 인접배치되며 제4외측수광부와 제4내측수광부를 구비한 제4수광부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 광픽업용 시크방향 검출신호 생성장치.

#### 【청구항 3】

제2항에 있어서,

제1 내지 제4내측수광부 각각의 폭이, 상기 광검출기에 맺힌 입사광 스폿의 반경보다 작도록 된 것을 특징으로 하는 광픽업용 시크방향 검출신호 생성장치.

#### 【청구항 4】

제3항에 있어서,

상기 제1 및 제4내측수광부의 래디얼 방향에 대응되는 방향으로의 전체의 폭 및, 상기 제2 및 제3내측수광부의 래디얼 방향에 대응되는 방향으로의 전체의 폭 각각은,

상기 제2광검출기에 맺힌 입사광 스폿의 직경에 비하여 0.2 내지 0.8의 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 광픽업용 시크방향 검출신호 생성장치.

#### 【청구항 5】

제2항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2신호처리부는,

상기 제1내측수광부와 상기 제4내측수광부에서 출력된 신호의 합을  $S_{(A2+D2)}$ , 상기 제2외측수광부와 상기 제3외측수광부에서 출력된 신호의 합을  $S_{(B1+C1)}$ 라 할 때, 상기 신호  $S_{(A2+D2)}$ 와 신호  $S_{(B1+C1)}$ 를 합산하여 신호  $S_1$ 을 출력하는 제1합산기와;

상기 제1외측수광부와 상기 제4외측수광부에서 출력된 신호의 합을  $S_{(A1+D1)}$ , 상기 제2내측수광부와 상기 제3내측수광부에서 출력된 신호의 합을  $S_{(B2+C2)}$ 라 할 때, 상기 신호  $S_{(A1+D1)}$ 와 신호  $S_{(B2+C2)}$ 를 합산하여 신호  $S_2$ 을 출력하는 제2합산기와;

상기 신호  $S_1$ 과  $S_2$ 를 차동하여 트랙 크로스 신호를 출력하는 차동기;를 포함하여, 이 차동기에서 출력된 트랙 크로스 신호와 상기 제1신호처리부에서 출력된 트랙오차신호와의 위상차를 이용하여 시크방향 검출신호를 생성할 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 광픽업용 시크방향 검출신호 생성장치.

#### 【청구항 6】

제5항에 있어서, 상기 제2신호처리부는,

상기 제1합산기에서 출력된 신호  $S_1$ 에 소정 이득률  $K_1$ 를 가하여 신호  $K_1 \cdot S_1$ 를 출력하는 게인조정기를 더 포함하여,

상기 합산기를 통해, 상기 신호  $S_2$ 와 상기 신호  $K \cdot S_1$ 를 합산하여 트랙 크로스신호를 출력할 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 광픽업용 시크방향 검출신호 생성장치.

#### 【청구항 7】

제2항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2신호처리부는,

상기 제1내측수광부와 상기 제4내측수광부에서 출력된 신호를 합산하여 신호  $S_3$ 를 출력하는 제1합산기와;

상기 제2내측수광부와 상기 제3내측수광부에서 출력된 신호를 합산하여 신호  $S_4$ 를 출력하는 제2합산기와;

상기 제1합산기에서 출력된 신호  $S_3$ 에 소정 이득률  $K_2$ 를 가하여 신호  $K_2 \cdot S_3$ 를 출력하는 게인조정기와;

상기 신호  $S_4$ 와  $K_2 \cdot S_3$ 를 차동하여 트랙 크로스 신호를 출력하는 차동기;를 포함하여, 이 차동기에서 출력된 트랙 크로스 신호와 상기 제1신호처리부에서 출력된 트랙오차 신호와의 위상차를 이용하여 시크방향 검출신호를 생성할 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 광픽업용 시크방향 검출신호 생성장치.

#### 【청구항 8】

제2항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2신호처리부는,

상기 제1외측수광부와 상기 제4외측수광부에서 출력된 신호를 합산하여 신호  $S_5$ 를 출력하는 제1합산기와;

상기 제2외측수광부와 상기 제3외측수광부에서 출력된 신호를 합산하여 신호  $S_6$ 를 출력하는 제2합산기와;

상기 제2합산기에서 출력된 신호  $S_6$ 에 소정 이득률  $K_3$ 를 가하여 신호  $K_3 \cdot S_6$ 를 출력하는 게인조정기와;

상기 신호  $S_5$ 와  $K_3 \cdot S_6$ 를 차동하여 트랙 크로스 신호를 출력하는 차동기;를 포함하여, 이 차동기에서 출력된 트랙 크로스 신호와 상기 제1신호처리부에서 출력된 트랙오차 신호와의 위상차를 이용하여 시크방향 검출신호를 생성할 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 광픽업용 시크방향 검출신호 생성장치.



## 【청구항 9】

제2항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 내지 제4외측수광부 각각에서 출력된 신호를  $S_{A1}$ ,  $S_{B1}$ ,  $S_{C1}$ ,  $S_{D1}$  이라고, 상기 제1 내지 제4내측수광부 각각에서 출력된 신호를  $S_{A2}$ ,  $S_{B2}$ ,  $S_{C2}$ ,  $S_{D2}$  라 하며, 입력된 신호에 대해 가하는 소정 이득률을  $K_4$  할 때,

상기 제2신호처리부는, 하기의 수학적식을 만족하도록 신호를 처리하여 트랙크로스 신호 TCS를 출력하여, 트랙 크로스 신호 TCS와 상기 제1신호처리부에서 출력된 트랙오차 신호 TES와의 위상차를 이용하여 시크방향 검출신호를 생성할 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 광픽업용 시크방향 검출신호 생성장치.

<수학적식>

$$TCS = [(S_{A2} + S_{D2}) - (S_{B2} + S_{C2})] + K_4 * [(S_{B1} + S_{C1}) - (S_{A1} + S_{D1})]$$

## 【청구항 10】

제9항에 있어서, 상기 제2신호처리부는,

상기 제1내측수광부와 상기 제4내측수광부에서 출력된 신호  $S_{A2}$  와  $S_{D2}$ 를 합산하여 신호  $S_3$ 를 출력하는 제1합산기와;

상기 제2내측수광부와 상기 제3내측수광부에서 출력된 신호  $S_{B2}$  와  $S_{C2}$ 를 합산하여 신호  $S_4$ 를 출력하는 제2합산기와;

상기 제1외측수광부와 상기 제4외측수광부에서 출력된 신호  $S_{A1}$  와  $S_{D1}$ 를 합산하여 신호  $S_5$ 를 출력하는 제3합산기와;

상기 제2외측수광부와 상기 제3외측수광부에서 출력된 신호  $S_{B1}$  와  $S_{C1}$ 를 합산하여 신호  $S_6$ 를 출력하는 제4합산기와;

상기 신호  $S_3$ 과 신호  $S_4$ 를 차동하여 신호  $S_7$ 을 출력하는 제1차동기와;

상기 신호  $S_5$ 와 신호  $S_6$ 을 차동하여 신호  $S_8$ 을 출력하는 제2차동기와;

상기 제2차동기에서 출력된 신호  $S_8$ 에 소정 이득률  $K_4$  가하여 신호  $K_4 * S_8$ 을 출력하는 게인조정기와;

상기 신호  $S_7$ 와  $K_4 * S_8$ 를 합산하여 트랙 크로스 신호 TCS를 출력하는 제4합산기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 광픽업용 시크방향 검출신호 생성장치.

#### 【청구항 11】

제1항에 있어서, 상기 제2광검출기는,

광디스크의 탄젠셜 방향에 대응되는 방향으로 2분할되고, 래디얼방향 방향에 대응되는 방향으로 3분할되어, 6개의 분할영역으로 구획된 것으로,

외측에 시계방향으로 배치되며, 각각 독립적으로 광을 수광하는 제1 내지 제4수광부와; 상기 제1수광부와 제4수광부 사이에 배치된 제5수광부와; 상기 제2수광부와 제3수광부 사이에 배치된 제6수광부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 광픽업용 시크방향 검출신호 생성장치.

#### 【청구항 12】

제11항에 있어서, 상기 제2신호처리부는,

상기 제2수광부와 상기 제3수광부에서 출력된 신호의 합을  $S_{(P2+P3)}$ , 제5수광부에서 출력된 신호를  $S_{P5}$ 라 할 때, 상기 신호  $S_{(P2+P3)}$ 와 신호  $S_{P5}$ 를 합산하여 신호  $S_1$ 을 출

력하는 제1합산기와;

상기 제1수광부와 상기 제4수광부에서 출력된 신호의 합을  $S_{(P1+P4)}$ , 상기 제6수광부에서 출력된 신호를  $S_{p6}$  이라 할 때, 상기 신호  $S_{(P1+P4)}$ 와 신호  $S_{p6}$ 를 합산하여 신호  $S_2$ 을 출력하는 제2합산기와;

상기 신호  $S_1$ 과  $S_2$ 를 차동하여 트랙 크로스 신호를 출력하는 차동기;를 포함하여, 이 차동기에서 출력된 트랙 크로스 신호와 상기 제1신호처리부에서 출력된 트랙오차신호와의 위상차를 이용하여 시크방향 검출신호를 생성할 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 광픽업용 시크방향 검출신호 생성장치.

#### 【청구항 13】

제12항에 있어서, 상기 제2신호처리부는,

상기 제1합산기에서 출력된 신호  $S_1$ 에 소정 이득률  $K_1$ 를 가하여 신호  $K_1 * S_1$ 를 출력하는 게인조정기를 더 포함하여,

상기 합산기를 통해, 상기 신호  $S_2$ 와 상기 신호  $K * S_1$ 를 합산하여 트랙 크로스신호를 출력할 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 광픽업용 시크방향 검출신호 생성장치.

#### 【청구항 14】

제11항에 있어서, 상기 제2신호처리부는,

상기 제5수광부에서 출력된 신호  $S_{p5}$ 에 소정 이득률  $K_2$ 를 가하여 신호  $K_2 * S_{p5}$ 를 출력하는 게인조정기와;

상기 제6수광부에서 출력된 신호  $S_6$ 와  $K_2 * S_{p5}$ 를 차동하여 트랙 크로스 신호를 출력하는 차동기;를 포함하여, 이 차동기에서 출력된 트랙 크로스 신호와 상기 제1신호처리

부에서 출력된 트랙오차신호와 위상차를 이용하여 시크방향 검출신호를 생성할 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 광픽업용 시크방향 검출신호 생성장치.

【청구항 15】

제11항에 있어서, 상기 제2신호처리부는,

상기 제1수광부와 상기 제4수광부에서 출력된 신호를 합산하여 신호  $S_5$ 를 출력하는 제1합산기와;

상기 제2수광부와 상기 제3수광부에서 출력된 신호를 합산하여 신호  $S_6$ 를 출력하는 제2합산기와;

상기 제2합산기에서 출력된 신호  $S_6$ 에 소정 이득률  $K_3$ 를 가하여 신호  $K_3 * S_6$ 를 출력하는 게인조정기와;

상기 신호  $S_5$ 와  $K_3 * S_6$ 를 차동하여 트랙 크로스 신호를 출력하는 차동기;를 포함하여, 이 차동기에서 출력된 트랙 크로스 신호와 상기 제1신호처리부에서 출력된 트랙오차신호와 위상차를 이용하여 시크방향 검출신호를 생성할 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 광픽업용 시크방향 검출신호 생성장치.

【청구항 16】

제11항에 있어서,

상기 제1 내지 제6수광부 각각에서 출력된 신호를  $Sp_1, Sp_2, Sp_3, Sp_4, Sp_5, Sp_6$  이라 하고, 입력된 신호에 대해 가하는 소정 이득률을  $K_4$  할 때,

상기 제2신호처리부는, 하기의 수학식을 만족하도록 신호를 처리하여 트랙크로스신호 TCS를 출력하여, 트랙 크로스 신호 TCS와 상기 제1신호처리부에서 출력된 트랙오차신

호 TES와의 위상차를 이용하여 시크방향 검출신호를 생성할 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 광픽업용 시크방향 검출신호 생성장치.

<수학식>

$$TCS = (S_{P5} - S_{P6}) + K_4 * [(S_{P2} + S_{P3}) - (S_{P1} + S_{P4})]$$

【청구항 17】

제16항에 있어서, 상기 제2신호처리부는,

상기 제1수광부와 상기 제4수광부에서 출력된 신호  $S_{P1}$  와  $S_{P4}$ 를 합산하여 신호  $S_5$ 를 출력하는 제1합산기와;

상기 제2수광부와 상기 제3수광부에서 출력된 신호  $S_{P2}$  와  $S_{P3}$ 를 합산하여 신호  $S_6$ 를 출력하는 제2합산기와;

상기 신호  $S_{P5}$ 과 신호  $S_{P6}$ 를 차동하여 신호  $S_7$ 을 출력하는 제1차동기와;

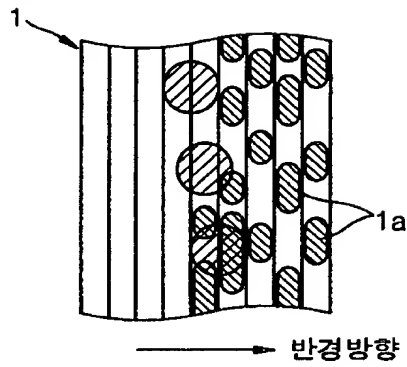
상기 신호  $S_5$ 와 신호  $S_6$ 을 차동하여 신호  $S_8$ 을 출력하는 제2차동기와;

상기 제2차동기에서 출력된 신호  $S_8$ 에 소정 이득을  $K_4$  가하여 신호  $K_4 * S_8$ 을 출력하는 게인조정기와;

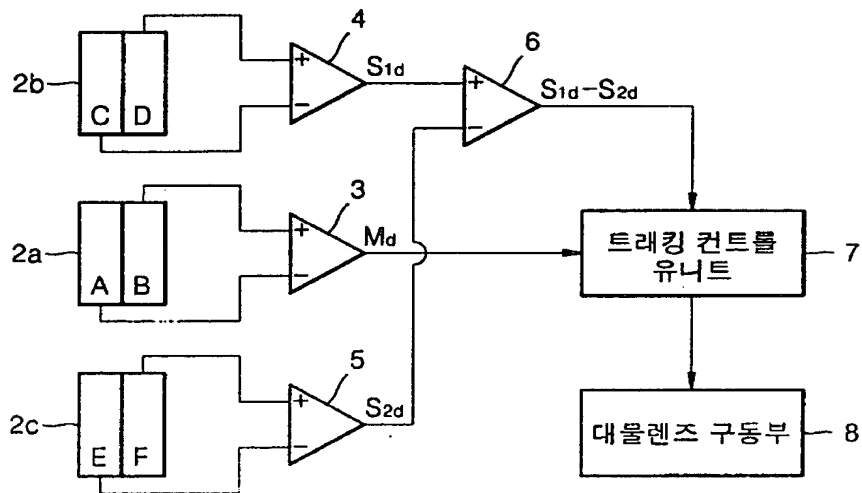
상기 신호  $S_7$ 와  $K_4 * S_8$ 를 합산하여 트랙 크로스 신호 TCS를 출력하는 제3합산기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 광픽업용 시크방향 검출신호 생성장치.

## 【도면】

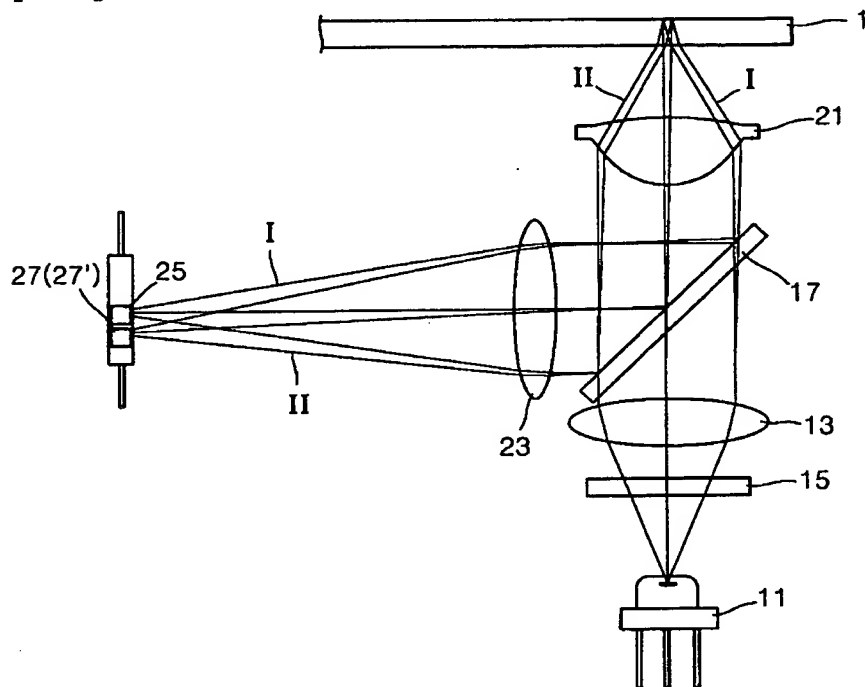
【도 1】



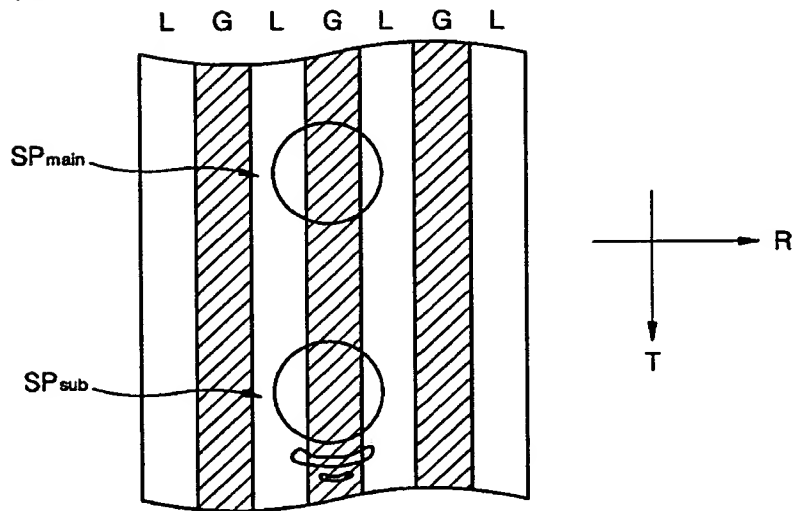
【도 2】



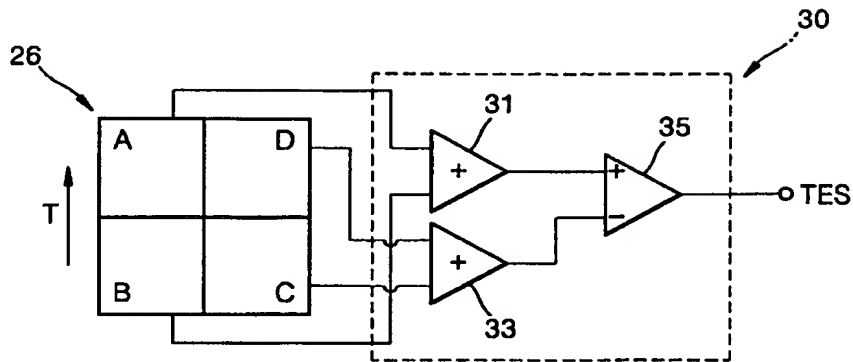
【도 3】



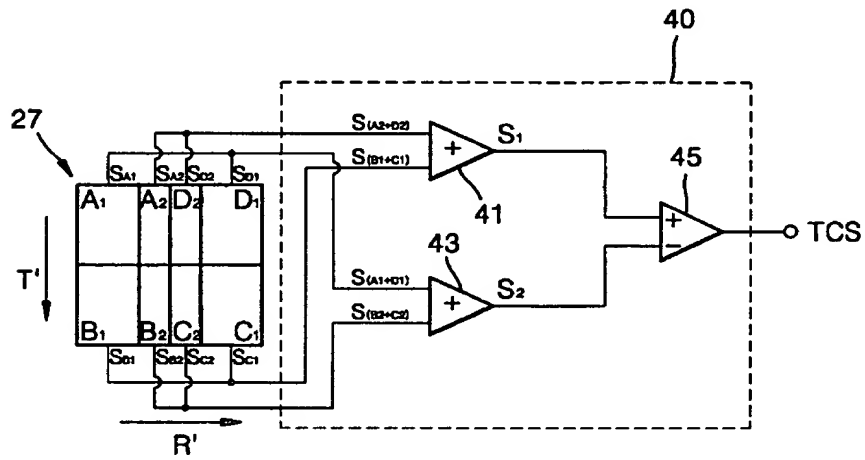
【도 4】



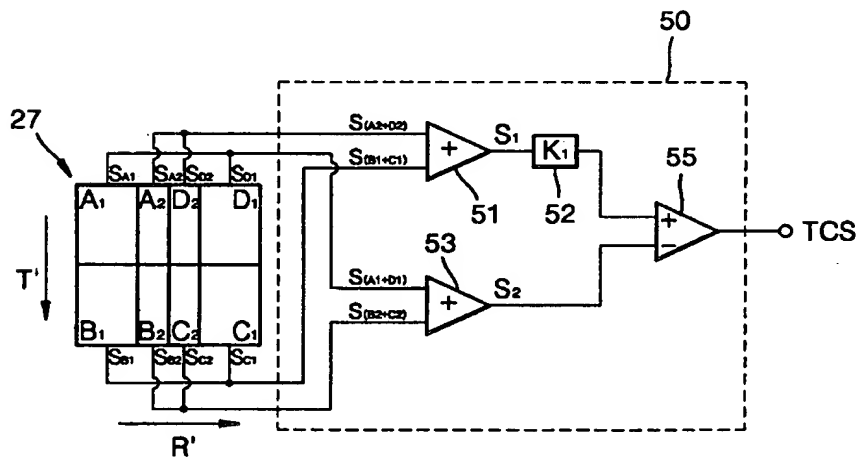
【도 5】



【도 6】

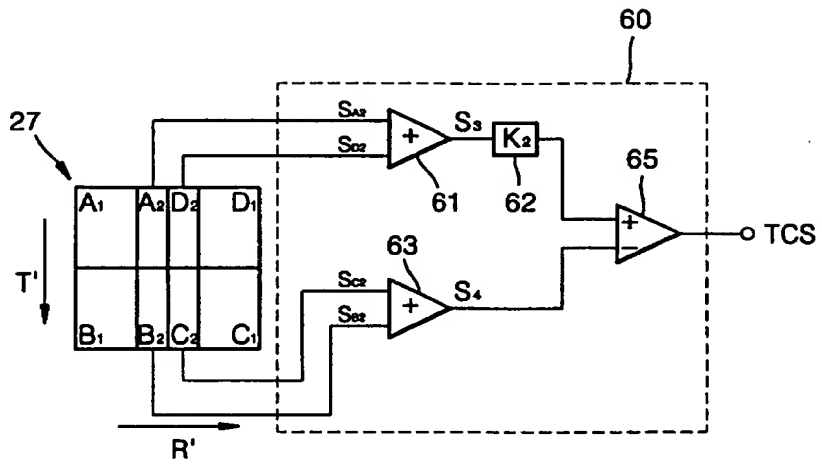


【도 7】

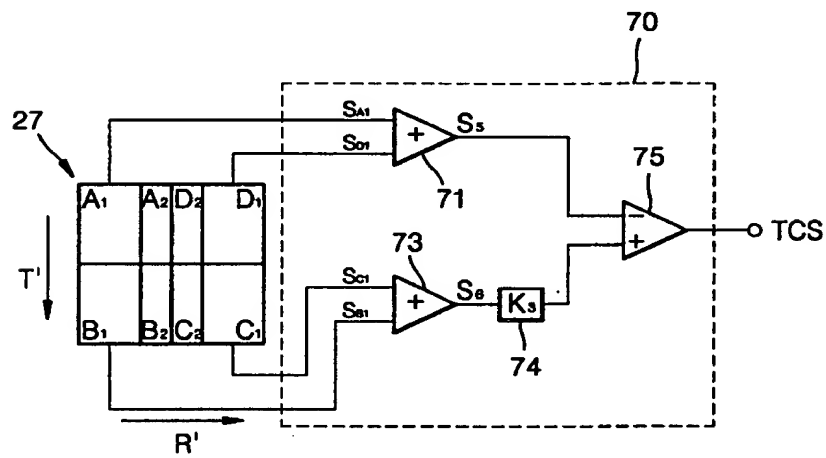




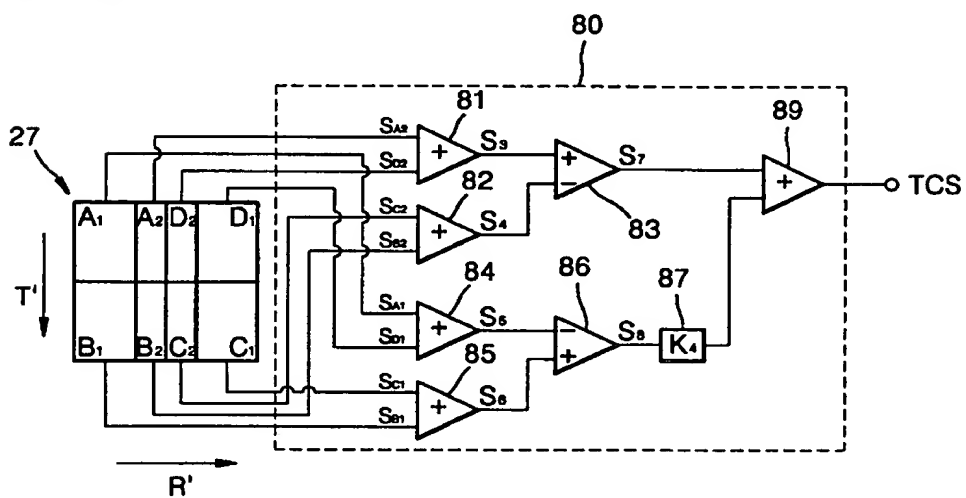
【도 8】



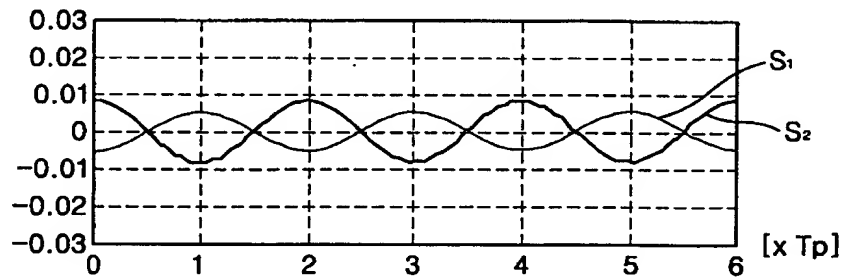
【도 9】



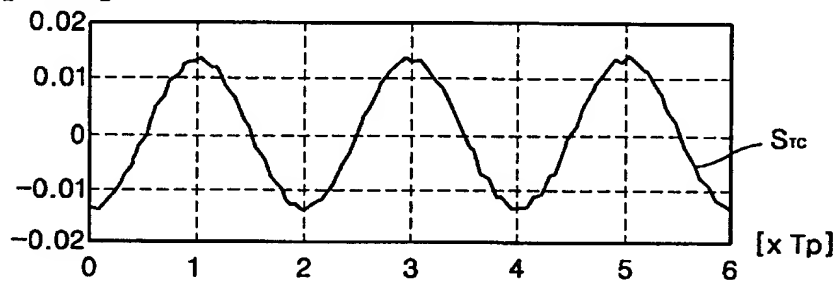
【도 10】



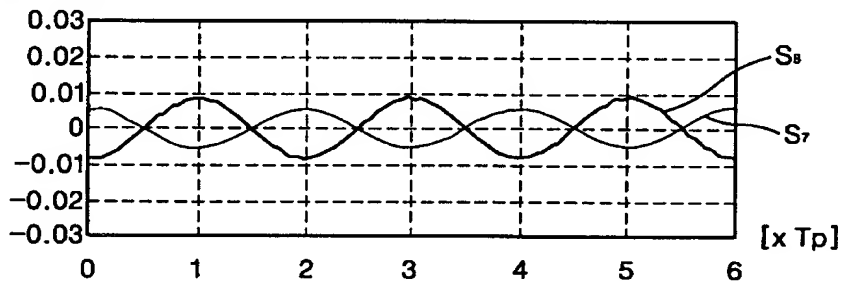
【도 11】



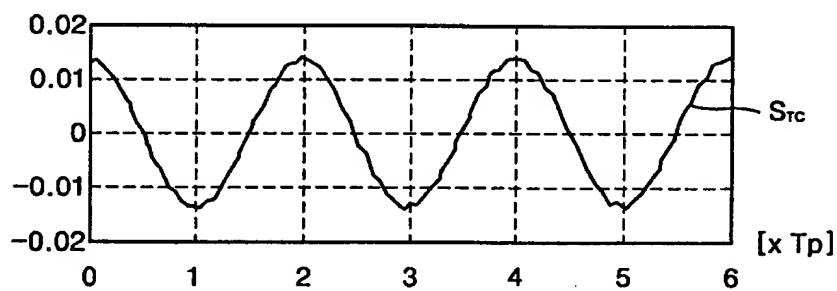
【도 12】



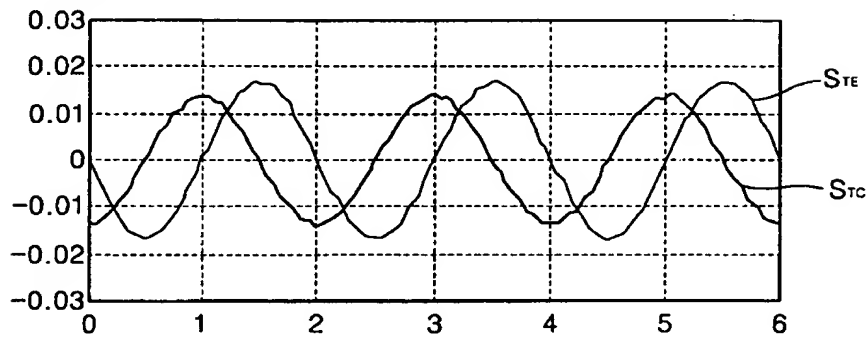
【도 13】



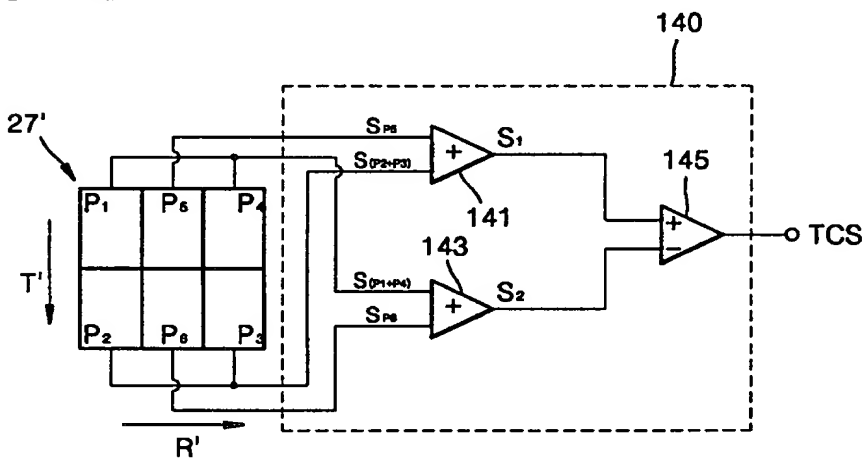
【도 14】



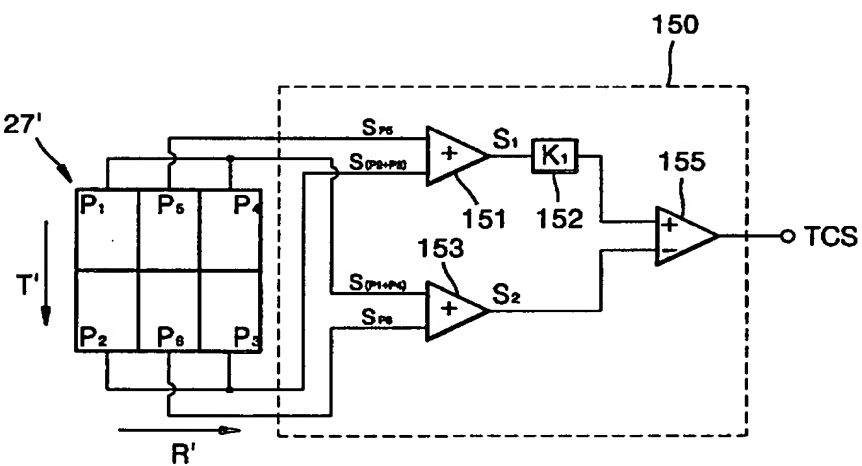
【도 15】



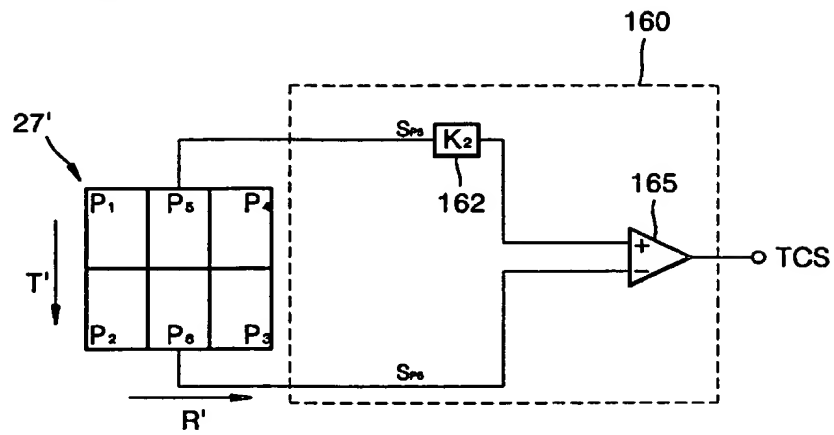
【도 16】



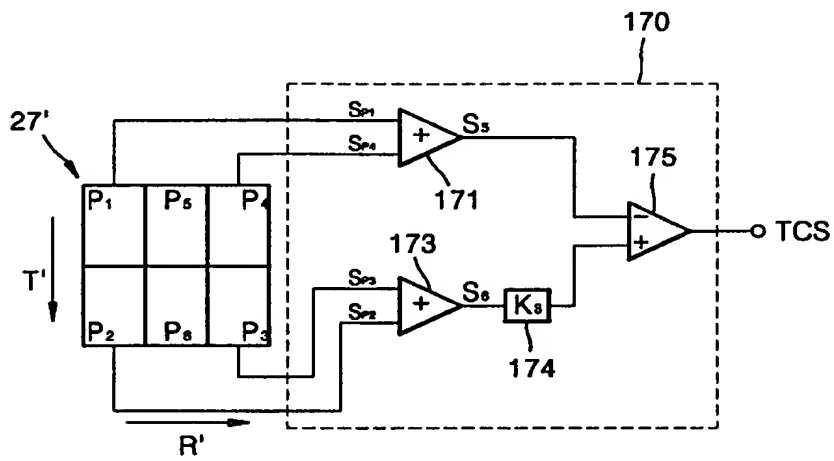
【도 17】



【도 18】



【도 19】



【도 20】

